



TITLE:

尿路結石症に対するESWL (Extracorporeal shock wave lithotripsy) の治療経験

AUTHOR(S):

大西, 規夫; 高田, 昌彦; 朴, 英哲; 郡, 健二郎; 栗田, 孝

CITATION:

大西, 規夫 ...[et al]. 尿路結石症に対するESWL (Extracorporeal shock wave lithotripsy) の治療経験. 泌尿器科紀要 1988, 34(5): 765-769

ISSUE DATE:

1988-05

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/119583>

RIGHT:

尿路結石症に対する ESWL (Extracorporeal shock wave lithotripsy) の治療経験

近畿大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 栗田 孝教授)

大 西 規 夫, 高 田 昌 彦, 朴 英 哲
郡 健二郎, 栗 田 孝

CLINICAL STUDY OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY

Norio ONISHI, Masahiko TAKADA, Young Chol PARK,
Kenjiro KOHRI and Takashi KURITA

*From the Department of Urology, Kinki University School of Medicine
(Director: Prof. T. Kurita)*

Extracorporeal shock wave lithotripsy was performed on 81 patients with urolithiasis (35 patients with ureteral stones, 25 patients with renal stones less than 2 cm in diameter, and 21 patients with renal stones more than 2 cm in diameter) at Kanbara Hospital from August to October, 1986. A 4 Fr catheter was placed transurethrally in the ureter up to the stone to identify the stone position and the degree of fragmenting stones. In four patients with staghorn calculi, a double-J catheter was placed in the ureter to prevent stone street formation.

More than 50% of the patients with renal stones less than 2 cm in maximum diameter and ureteral stones had satisfactorily excreted fragments or sand of crushed stones not later than 2 weeks after the operation. However, in patients with renal stones more than 2 cm in maximum diameter, it took much more time to discharge the crushed stones compared with the foregoing two groups and some patients needed further management to remove the remnants. Combined treatment, ureteral catheterization or endoscopic operation with ESWL is recommended for treatment of renal stones larger than 2 cm in diameter.

Key words: Shock wave, Urolithiasis, Ureteral stone, Renal stone

緒 言

近年医学の各領域における医用工学の進歩には実に目覚ましいものがある。尿路結石症の治療においても従来の観血的手術法にかわり超音波や体外衝撃波を利用して結石を破碎し、摘出せんとする試みが広く行われるようになり、尿路結石症の治療を一変させたかの観を抱かせる今日の現状である。特に体外衝撃波による腎・尿管碎石法 (extracorporeal shock wave lithotripsy: ESWL) は1984年西ドイツより導入された非観血的な新しい治療法として注目を浴びている。¹⁾ 本法は尿路に形成された結石に体外より衝撃波を集束させ、結石を破碎し、後は自己の利尿により粉碎した結石を自然排石させるという画期的なものである。しかし遺憾ながらわが国では医療制度の問題から現在健康保険の適用を受けられず、患者本人より50万円から

100万円の自己負担金が必要であり、またこの装備も全国で十数施設でのみ臨床応用されているに過ぎない。神原病院では尿路結石症の治療に対して1986年8月より大阪で2台目として ESWL を導入した。われわれの ESWL の治療経験を若干の文献的考察を加えて報告する。

対 象

症例は1986年8月1日より同年9月30日までの2カ月に神原病院泌尿器科において ESWL を施行された81症例である。

81症例の内訳は尿管結石35例、最大長径 2.0 cm 未満の腎結石25例、2.0 cm 以上の腎結石21例である。うち1症例は原発性副甲状腺機能亢進症を伴った両腎結石であった。

方 法

体外衝撃波腎・尿管碎石機は西ドイツ、ドルニエ社製のものを使用し、麻酔は全例腰部硬膜外麻酔で施行した。また尿管結石症例に対してはカテーテルより生食水や造影剤を注入することにより結石の位置の確認や破碎程度の把握、結石と尿管壁間に空間を確保する目的で全例 4 Fr 尿管バルーンカテーテル留置を試みた。

結 果

81症例に対する ESWL の施行回数、電極数、照射数および入院期間は Table 1 のごとくである。尿管

Table 1. ESWL の治療成績

	症例数	治療回数	電極数	照射数	入院日数
尿管結石	35	1.11 (1-2)	1.58 (1-4)	1126 (150-3100)	9.43 (0-24)
腎結石 (<2.0 cm)	25	1.08 (1-2)	1.68 (1-3)	1170 (500-2600)	7.95 (3-21)
腎結石 (≥ 2.0 cm)	21	1.51 (1-4)	3.57 (1-10)	2626 (750-6850)	18.5 (6-90)

結石の場合、平均治療回数1.11回、電極数1.58本、照射数1,126発であり、長径 2.0 cm 未満の腎結石ではそれぞれ1.08回、1.68本、1,170発と同等の成績を示した。ところが、長径 2.0 cm 以上の腎結石では、治療回数1~4回、平均治療回数1.50回、電極数3.57本、照射数2,626発と他の2群に比し2倍以上を要し、治療に困難さを感じた。入院日数に関しても同様の傾向がみられたが、ESWL 導入当初完全排石まで入院のうえ経過観察を行ったため、全体的にやや長期の入院を要した。術中、術後に衝撃波照射部の皮膚に発

赤、紅潮や発熱、仙痛、腰痛を少数に認めたが、特に大きな合併症は認めなかった。肉眼的血尿は術直後より全例に出現したが、1~2日で消失し、輸血を要したり、観血の手術を余儀なくされるような症例は認めなかった。また術中1例に心筋虚血によると思われる胸痛を認めたが、ESWL 中止によりすみやかに消失した。モニター ECG 上では ST 波などに著変を示さなかった。Fig. 3 は3群における ESWL 施行後の各々の完全排石に要した日数を示す。尿管結石では1回の治療により、1週間以内に51.5%が、2週間以内には80.0%が完全排石し得た。長径 2.0 cm 未満の腎結石では ESWL 施行後1週間以内に26.0%が、2週間以内には半数以上が完全排石した。その後も順調に排石を繰り返して、ESWL 施行後6週間以内には95.0%に完全排石を認めた。一方、長径 2.0 cm 以上の腎結石では ESWL 施行後1週間以内には1例も完全排石し得ず、術後4週間以上を経ても完全排石し得た症例は半数にも満たなかった。

尿管結石35例中には4例の小骨盤内尿管結石を含んでおり (Table 2)、症例1は最大径 6.5 cm の鑄型結石に対し ESWL と経皮的腎碎石術 (percutaneous nephrolithotripsy: PNL)^{2,3)} による combined therapy を施行し、小骨盤内尿管に stone street (結石破砕片が多数尿管に詰まった状態) を形成した

Table 2. 小骨盤内尿管結石に対する ESWL

症 例	最大径	電極数	照射数	
1. K. M. (F. 56 Y)	—	2 本	1200 発	成功
2. N. F. (F. 20 Y)	0.8 cm	2 本	1650 発	成功
3. K. T. (F. 22 Y)	1.3 cm	1 本	800 発	成功
4. K. S. (M. 43 Y)	1.1 cm	2 本	1400 発	不成功

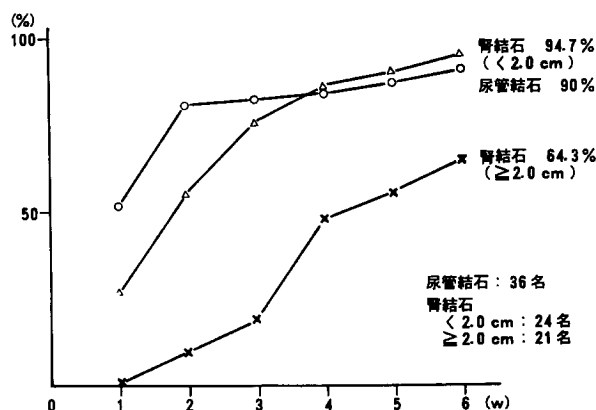


Fig. 1. ESWL 施行後、完全排石に要した日数



Fig. 2. 症例1. (左) 長径 6.5 cm の右腎結石に対し, PNL を2回施行後の KUB. (右) 次いで ESWL を施行し小骨盤腔内尿管に stone street を形成した.

ものである (Fig. 2). 症例4は結石が仙腸関節と重なる位置に存在し, 尿管口周辺の浮腫のため, 逆行性に尿管カテーテルを挿入できず, 術中 DIP を併用して ESWL を施行したが, 結石が不明瞭でわずかしかな碎石できなかった症例である. 現在結石が仙骨関節より下部の尿管に下降するのを期待して経過観察中である.

鑄型結石のうち3例は stone street の形成による尿管の閉塞を防止する目的で, 術前に double-J cath-

eter を患側尿管に塞入, 留置し, 2~3 session に分けて順序よく碎石した結果, 良好な成績を示した (Fig. 4). また腎杯憩室内結石や結石より下部の尿管に狭窄があるために, 破砕片の排石障害の著明な2例に対し, 経皮的腎瘻を造設し, 腎瘻より生食水で洗浄を行い破砕片の排石を促した (Fig. 4).

尿酸結石は術中のX線透視下では結石の介在部分や碎石程度の把握が極めて困難であり, 術中造影による陰影欠損像によりそれらを判断する訳であるが, 当科で経験した4例の尿酸含有結石も満足のいく結果とは言い難いものであった (Fig. 5, 6).

考 察

ESWL は西ドイツドルーエ社および Ludwig-Maximilians 大学 Chaussey, Schmiedt らによって研究, 開発された尿路結石症に対する新しい治療法である.¹⁾

われわれの経験では ESWL 単独療法の場合, 尿管結石および長径 2.0 cm 未満の腎結石ではほぼ満足できる成績を示したのに対し, 長径 2.0 cm を越える腎結石では前2群に比べ2倍以上の電極数, 照射数を要した. このことは水腎症による腎機能の低下のみならず, 症例中には鑄型結石も含まれたことから, 結石周辺に十分な空間が確保できないために衝撃波のエネルギーが十分結石に集束し得ない結果, 結石が破砕されにくいのであろうと推測される.⁴⁾ 尿管結石に対しては全例尿管バルーンカテーテル留置を試み, このカテーテルから適宜造影剤や生食水を注入することによ

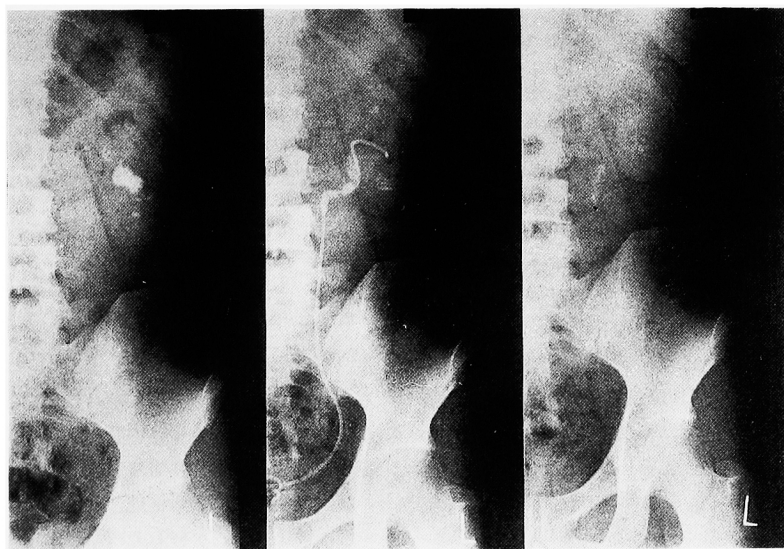


Fig. 3. 鑄型結石に対し (左) 術前に D-Jcatheter を留置し (中) stone street を形成することなく, 順序よく排石させた (右)

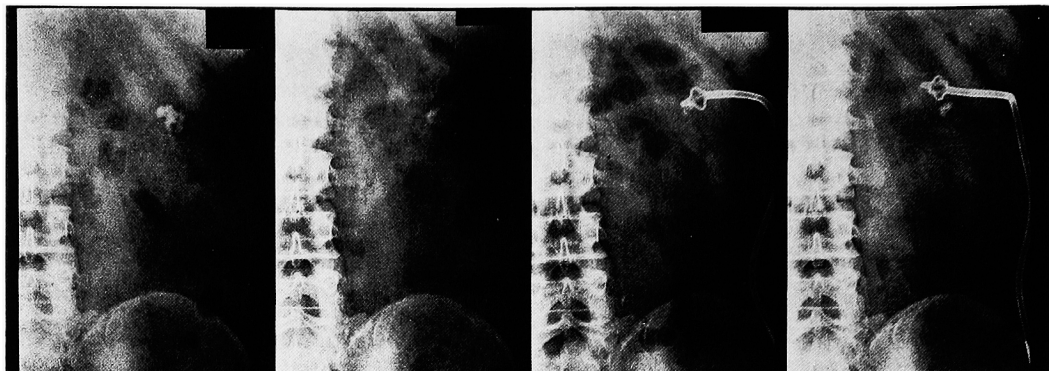


Fig. 4. 腎杯憩室内結石のため破砕片の排石障害が著明で腎痿を造設し、破砕片の排石を促した。

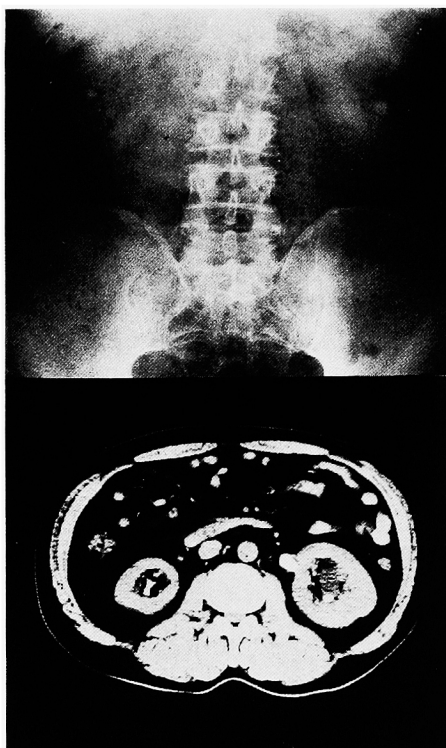


Fig. 5. (上) 両腎に尿酸を主成分とする混合結石を認めるが尿酸結石はX線陰性結石であり鮮明には描写されない。(下) その単純X線CT

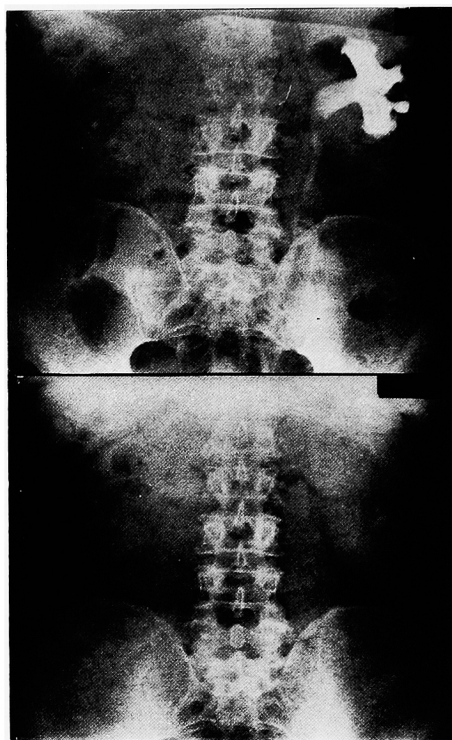


Fig. 6. (上) X線透視下では結石の状態把握は困難を極め、術中造影を併用してESWLを施行した。(下) ESWL術後KUB破砕程度の確認も困難である。

り、結石の位置の確認や破砕状態の把握、結石と尿管壁との空間の確保が可能となり、治療回数や電極数の軽減につながり有用であった。当初、体重 120 kg 以上および身長 140 cm 未満の症例、出血性素因や強度の不整脈を有する症例の他、第 5 腰椎以下の結石では骨盤骨に衝撃波が吸収されるために ESWL の適応外と言われていた^{5,6)}。しかしこれら第 5 腰椎以下の尿管結石に対しても通常より骨盤低位としたり、斜位とす

るなどの体位の工夫をすれば ESWL は施行可能であるとする。ただし症例 4 のように結石が仙腸関節と重なる症例では術中X線透視上結石陰影が非常に不明瞭となり、また仙腸関節の影響により結石に衝撃波のエネルギーが効率よく集束されにくいため、尿管カテーテルにより結石を押し上げた後に ESWL を施行するようにしている。最近ペースメーカー装着者や小児に対しても ESWL を施行されるようになってきてお

り, ESWL の適応は拡大されつつある。ESWL は PNL と違い, 結石の吸引, 除去は行わず, 破碎のみを行い, 後は自己の利尿により体外へ結石を自然排出させるものであり, 術後 stone street 形成や結石介在部位の尿管の浮腫による水腎症や腎盂腎炎, 敗血症の危惧を考えると ESWL 施行後どれくらいの期間で stone free となるかが問題となる。尿管結石では ESWL 施行後 1 週間以内に 51.5%, 長径 2.0 cm 未満の腎結石では 6 週間以内に 95.0% の完全排石を認めたことにより, 多発性の小腎結石に対しては観血手術や PNL よりも ESWL の良い適用と思われる。ところが, 長径 2.0 cm 以上の腎結石では ESWL 施行後 4 週を経ても完全排石し得た症例は半数に満たず, 著明に遷延傾向を示した。われわれは鑄型結石のうち 4 例に対し stone street の形成を防止するために ESWL 施行前に double-J catheter を留置し, 通過障害を起こすことなく順調に排石せしめた。また腎杯憩室内結石や尿管狭窄など解剖学的な問題から排石障害の著明な 2 例に対し経皮的に腎囊を造設し, 腎囊より洗浄を行うことにより破砕片の排石を促した。このように長径 2.0 cm を越える腎結石に対しては ESWL 単独療法のみでなく, catheterization や PNL を併用し, いかに通過障害を起こすことなく効率よく排石させるかが本術式成功のポイントになると考える。また ESWL はその操作構造上, X線透視下で結石に焦点を合わせ衝撃波を集束させるため, 尿酸結石など X線陰性結石に対してはほとんどその能力を発揮できないのが現状である。われわれの経験でも尿酸を主成分とする混合結石に対しては, 結石の位置, 大きさ, 破碎程度の把握は至難の技であった。今後 X線陰性結石に対する結石の状態把握に関する操作上の工夫が望まれるが, PNL などの非観血的治療法との併用により ESWL の適応はさらに拡大されるものであると確信する。

結 語

近年尿路結石症に対する手術療法は PNL⁷⁾ および経尿道的超音波碎石術 (transurethral ureterolithotripsy: TUL)^{8, 9)} や ESWL が主流になりつつあり, 腎切石術や腎盂切石術などの観血的手術は限られた

症例にのみ行なわれているのが現状である。しかし ESWL は医療制度などの問題から少数の施設でしか行われておらず, まだその報告も少ない。今回われわれは 2 カ月間と短期間ではあるが, ESWL 81 症例を経験したので報告した。

本論文の要旨は第 36 回日本泌尿器科学会中部総会において報告した。

文 献

- 1) Chaussy CH, Brendel and Schmiedt E: Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Lancet* 2: 1265-1268, 1980
- 2) Fernstrom I and Johansson B: Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 10: 257-259, 1976
- 3) 千葉 裕, 棚橋善克, 桑原正明, 原田一哉, 豊田精一, 沼田 功, 前原郁夫, 折笠精一: 経皮的尿管結石摘出術. *日泌尿会誌* 74: 1758-1764, 1983
- 4) Stefan CM, Dirk WT and Peter A: Extracorporeal shock wave lithotripsy of ureteral stones: clinical experience and experimental findings. *J Urol* 135: 831-834, 1986
- 5) 新島端夫, 岩動孝一郎, 梅田 隆, 岸 洋一, 東原英二, 赤座英之, 富永登志, 藤目 真, 原徹, 木村 明, 平野美和, 鈴木 明, 平沢 潔, 吉田雅彦, 徳田 択, 柴本 賢秀: ESWL (Extracorporeal Shock Wave Lithotripter) の臨床経験. *日泌尿会誌* 76: 1460-1467, 1985
- 6) 加藤修爾, 丹田 均: 体外衝撃波による腎・尿管結石破碎術 Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL). *腎と透析* 19: 402-403, 1985
- 7) 神田英憲, 加藤良成, 朴 英哲, 光林 茂, 金子茂男, 松浦 健, 秋山隆弘, 栗田 孝: 上部尿路に対する超音波碎石術. *日超医論文集* 48: 835-836, 1986
- 8) Huffman J, Bagley DH and Lyon ES: Treatment of distal ureteral calculi using rigid ureteroscope. *Urology* 20: 574-577, 1982
- 9) 西村泰治: 経尿道的尿管結石摘出術. *日本医師会誌* 95: 2075-2078, 1986

(1987年4月1日受付)